

Cultivo y manejo de papa

Curso Horticultura Floricultura- 2022



Ing. Agr. Susana Gamboa



Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

Objetivos

- Conocer aspectos del escenario actual de la papa en el contexto nacional y mundial
- Conocer características morfo fisiológicas de la especie e interpretar la interacción del genotipo/ambiente en la producción
- Conocer los desarrollos tecnológicos disponibles en la actualidad

Solanum tuberosum L.

Taxonomía

Familia: Solanaceae

Género: Solanum

Especie: *Solanum tuberosum* L.

Subespecies:

andigena

tuberosum

Centro de origen: Andes
peruano bolivianos



Papa

4° lugar como cultivo alimentario mundial
(luego de del arroz, trigo y maíz)

Destinos

- Producto fresco
- Industria: Aumento de la demanda del producto procesado (comidas rápidas)
- Fabricación de almidón, papel, adhesivos textiles, alcohol
- Producción material inicial: “papa semilla”

Papa Producción Mundial

Sup. Mundial: 17.580.000 ha

Producción Mundial: 368.247.000 t

Rendimientos: 20.9 t/ha

Principales productores

China, India, Rusia, Ucrania

FAO (2020)

Papa Producción Mundial

- **Asia**
- **China:** 4.813.000 ha-----90.321.000 T
- China + India: 40% del área mundial de papa
- Otros grandes productores asiáticos:
Bangladesh, Pakistán y Kazajistán, Nepal,
Uzbekistán



Mas del 50% de la producción mundial

Papa Producción Mundial

Rusia: 1.313.000 ha-----22.395.000 T

Bélgica, Francia, Alemania, Países Bajos

Reino Unido, Ucrania, Polonia

2/3 área de producción europea

60% de la producción europea

Europa (30% producción mundial)

África: 1.904.000 ha

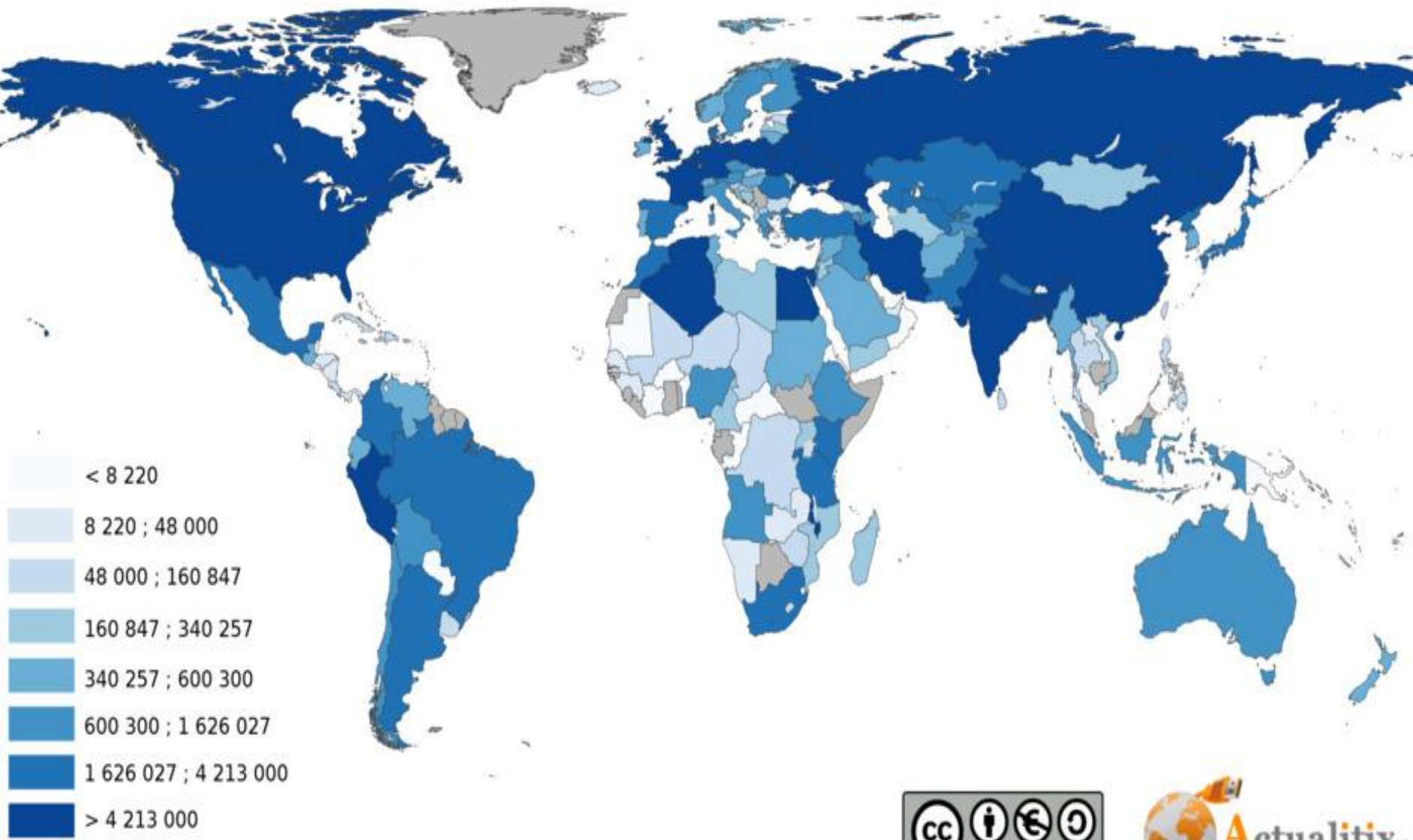
FAO 2020

Papa Producción Mundial

África: 1.904.000 ha

América Latina: **Perú** principal productor
5.3 millones de t (2019)

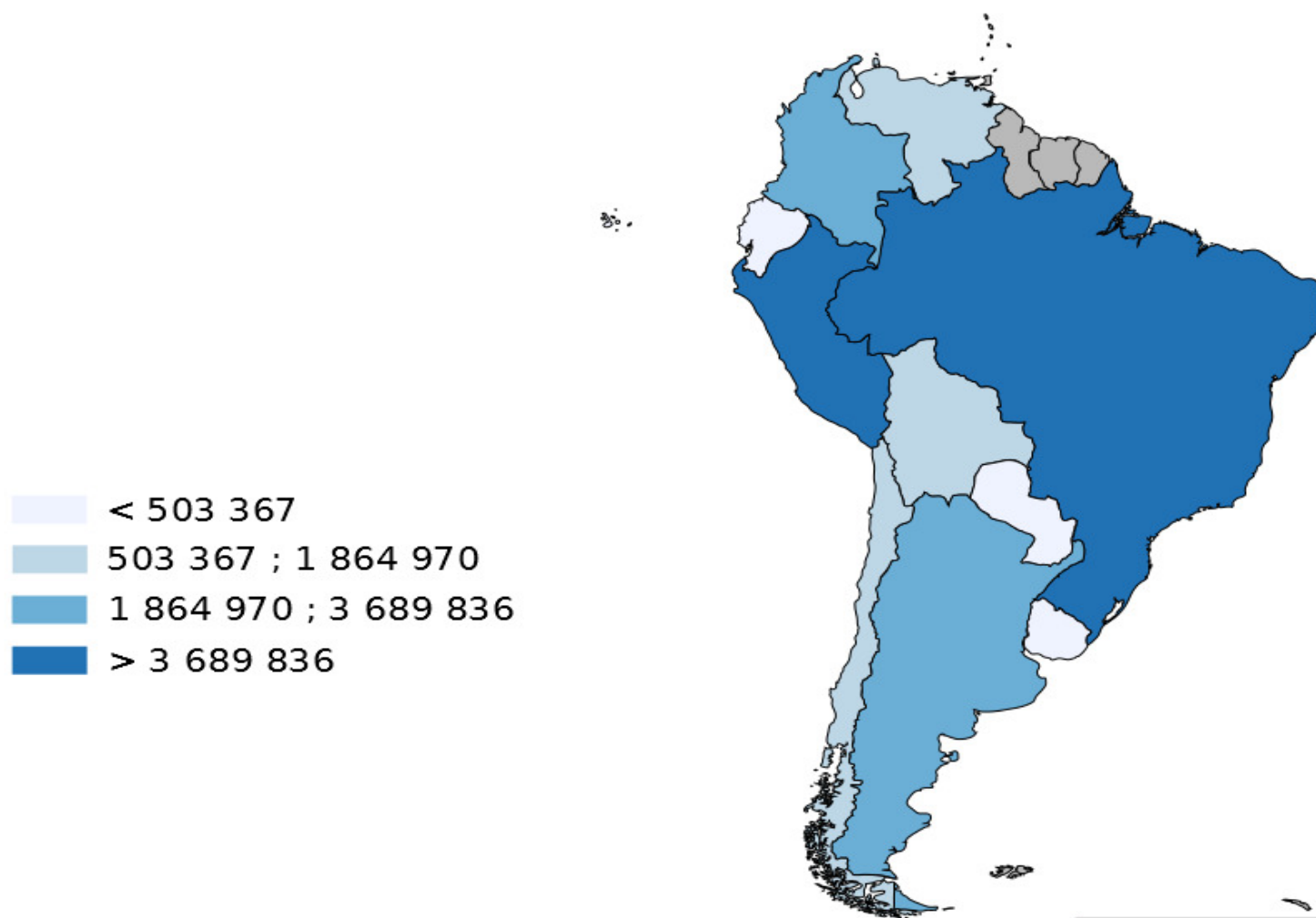
Papa - Producción (Toneladas)



Fuente : FAO - 2014
Copyright © Actualitix.com All rights reserved



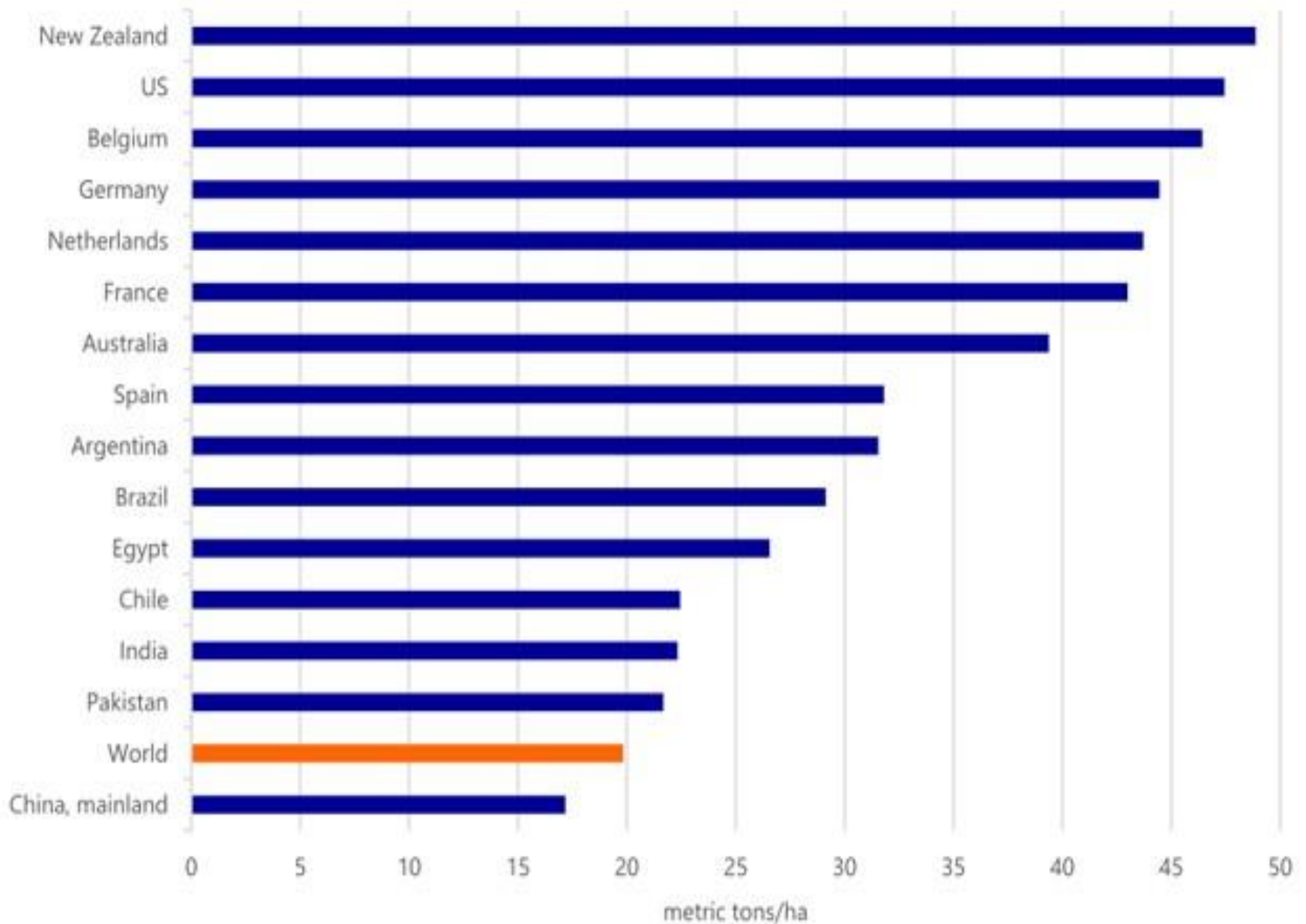
Papa - Producción (Toneladas)



Fuente : FAO - 2014

Copyright © Actualitix.com All rights reserved





Source: Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rabobank 2019

Mercado Mundial de papa

- Avances en el sector mundial de la papa dominados por el crecimiento del consumo de **papas procesadas congeladas**.
- Países Bajos, Bélgica, Canadá y EEUU



Dominio del sector (7 mill t) 2017

Crecimiento del consumo: Asia, Oriente Medio y Latinoamérica.

Papa semilla

- **Países bajos:** lidera la exportación con casi 1 millón de toneladas en 2017.
- **Destinos:**
 - a) países europeos que abastecen a la industria
 - b) norte de Africa y Oriente medio

Papa en fresco

- Mayor comercio de papas frescas: en Europa-----→papa importada por los Países Bajos y Bélgica para alimentar a una creciente industria transformadora
- China, Pakistán, India y Egipto ganan relevancia como exportadores de papas frescas fuera de Europa

Industrialización de papa en Argentina

- Desplazamiento en el uso de papa hacia el procesamiento – hábitos de consumo, comidas rápidas, congelados.
- Década del '90 (6 % '98 al 18% en 2004)
- Tipos de papa procesada
 - prefrita congelada
 - snaks
 - puré deshidratado
 - almidón

Producción y Consumo 2020

- Producción: 2,85 millones de toneladas (más de la mitad en el sudeste de Buenos Aires)
- Consumo: 52 kilogramos por habitante

Produccion Argentina de papa (2020)

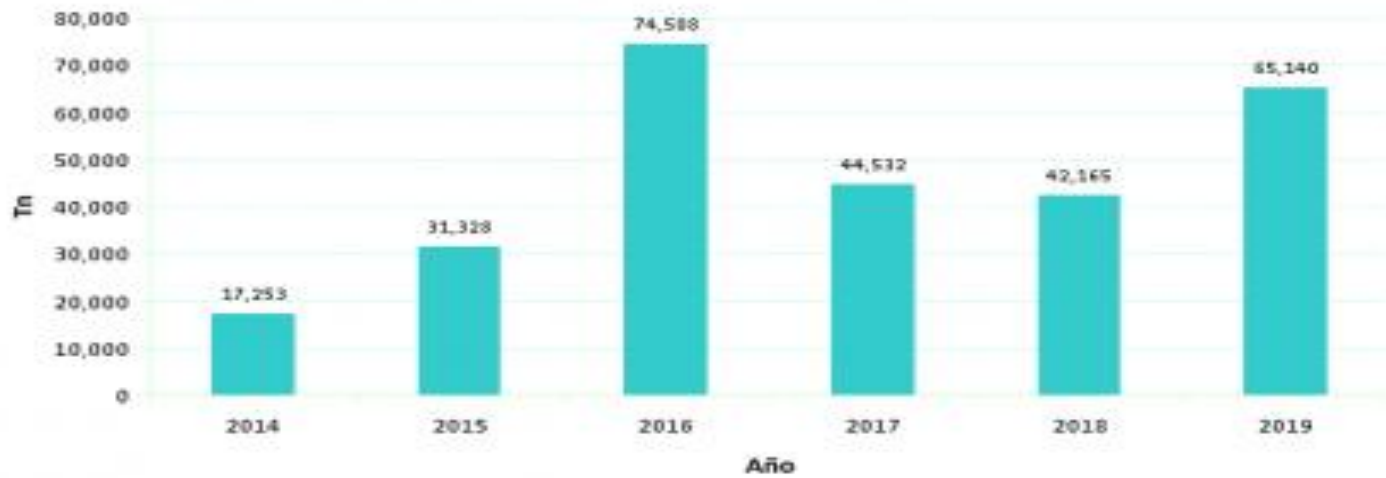
Total producido: 2.844.000 t

De ese volumen 1.909.000 producto fresco

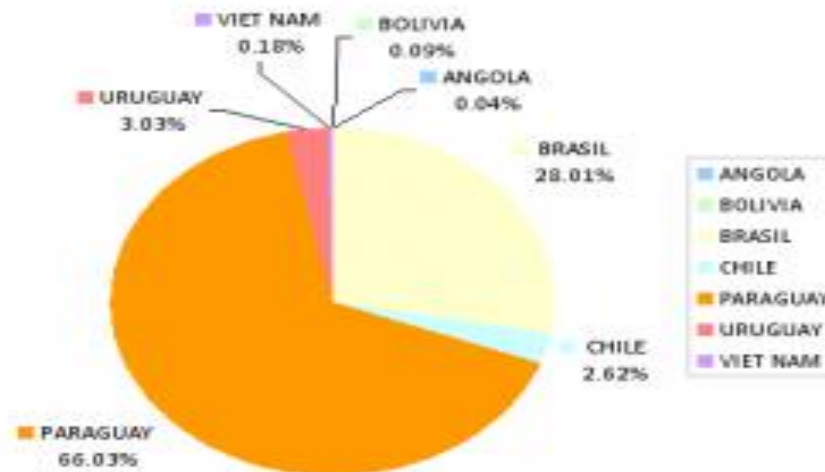
Resto procesado:

- **663.500 t bastón pre frito congelado**
- **181.500 t chips**
- **90.000 t otro uso.**

Exportaciones de papa. Período 2014 - 2019



Variación relativa de los destinos comerciales de papa

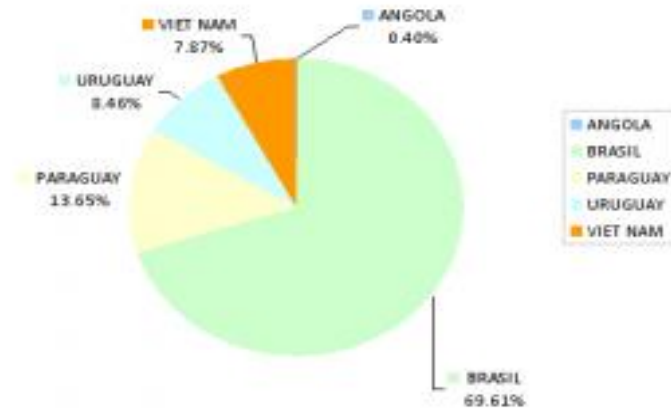


Fuente: Sistema de Gestión de Certificación para Productos de Origen Vegetal (certpov) - SENASA.

Exportaciones de papa semilla. Periodo 2014 - 2019



Variación relativa de los destinos comerciales de papa semilla



Fuente: Sistema de Gestión de Certificación para Productos de Origen Vegetal (certpov) - SENASA

Áreas de producción del cultivo de papa semilla (*Solanum tuberosum*) en la Argentina



Referencias

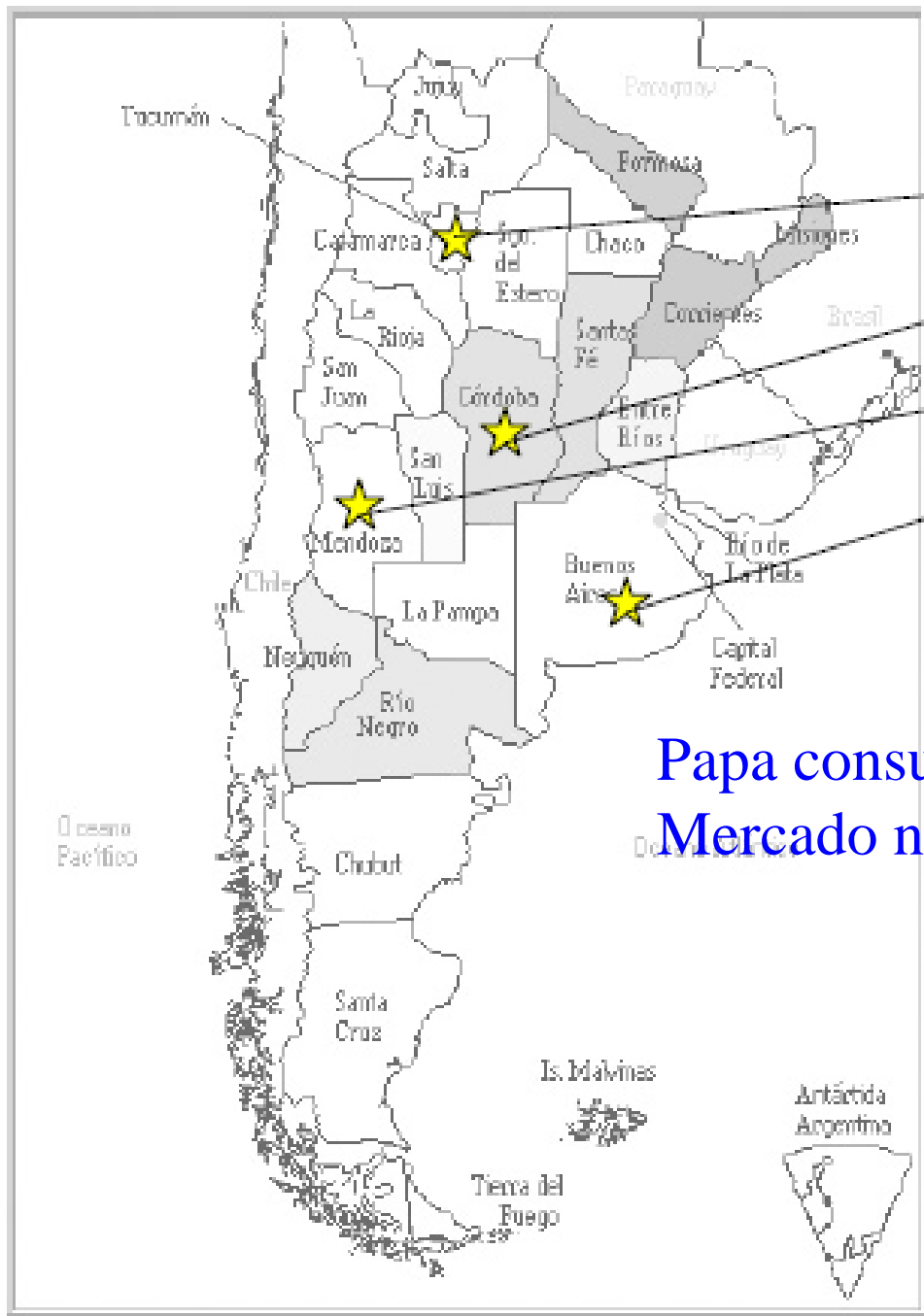
- Zonas de producción.

FUENTE: Elaborado en base a datos obtenidos de Renspa (Registro Nacional Sanitario de Productores Agropecuarios).

Áreas de producción del cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) en la Argentina



FUENTE: Elaborado en base a datos obtenidos de Renspa (Registro Nacional Sanitario de Productores Agropecuarios).



**Papa consumo fresco
Mercado nacional**

Tipo de producción		En	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Temprana	Plantación												
	Comercialización												
	Prov.Prod.	Tucumán, Salta, Chaco, Formosa, Misiones, Corrientes, Jujuy.											
Semi temprana	Plantación												
	Comercialización												
	Prov.Prod.	Córdoba, Buenos Aires, Mendoza, Santa Fé, Tucumán.											
Semi-tardía	Plantación												
	Comercialización												
	Prov.Prod.	Buenos Aires, Mendoza, Chubut, Neuquén, Río Negro, Tierra del Fuego.											
Tardía	Plantación												
	Comercialización												
	Prov.Prod.	Córdoba, Buenos Aires, Santa Fé, Tucumán.											

Solanum tuberosum L.

Taxonomía

Familia: Solanaceae

Género: Solanum

Especie: *Solanum tuberosum* L.

Subespecies:

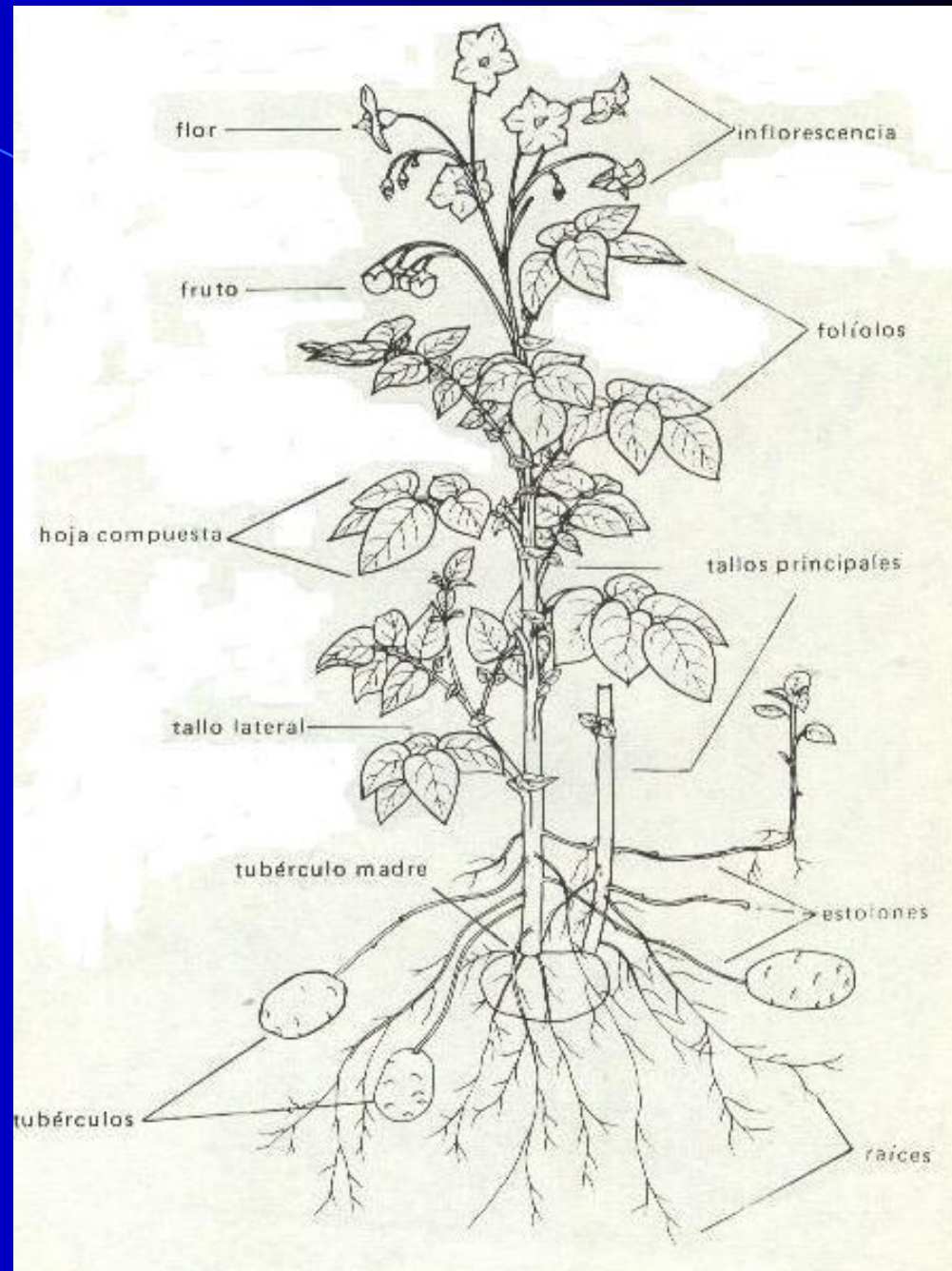
andigena

tuberosum

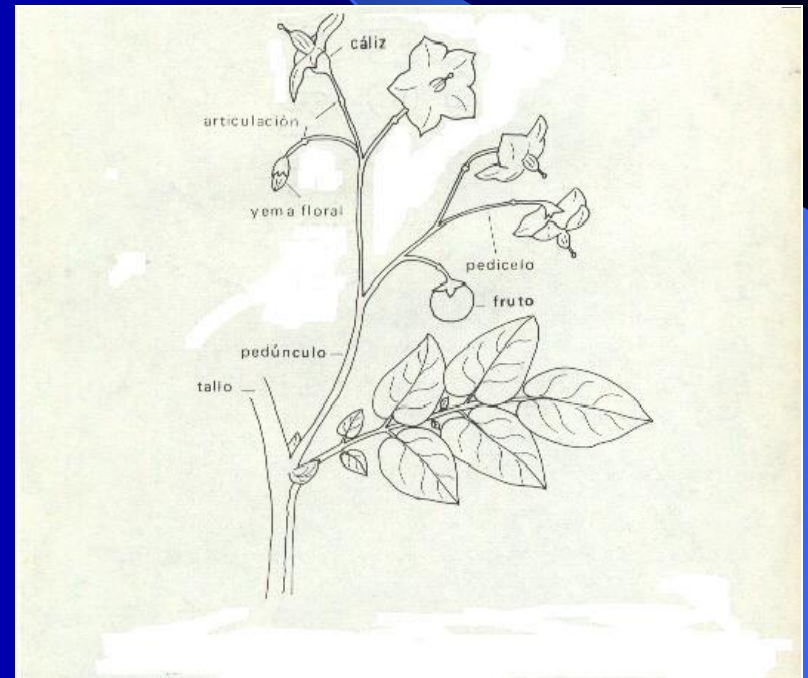
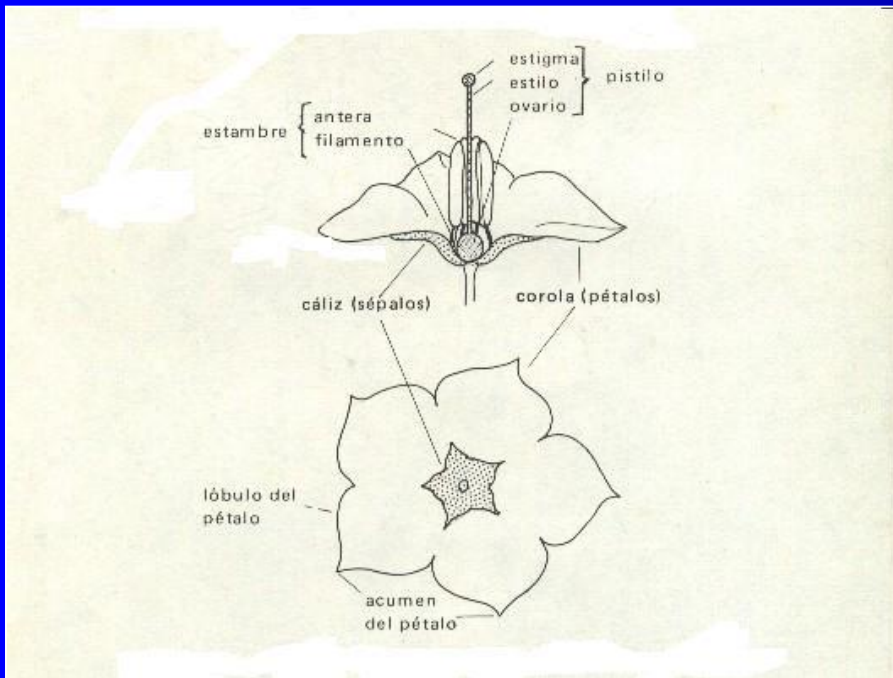
Centro de origen: Andes
peruano bolivianos



Morfología



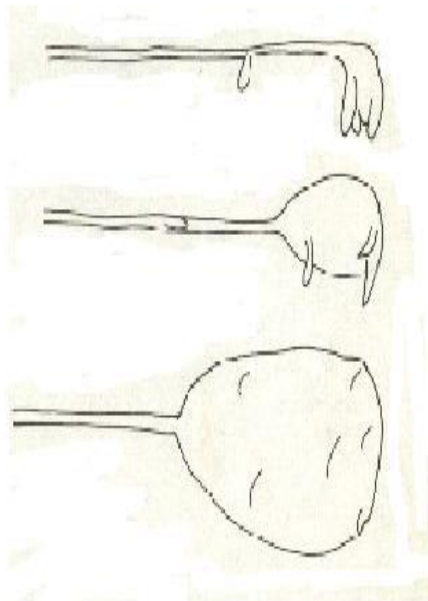
Morfología



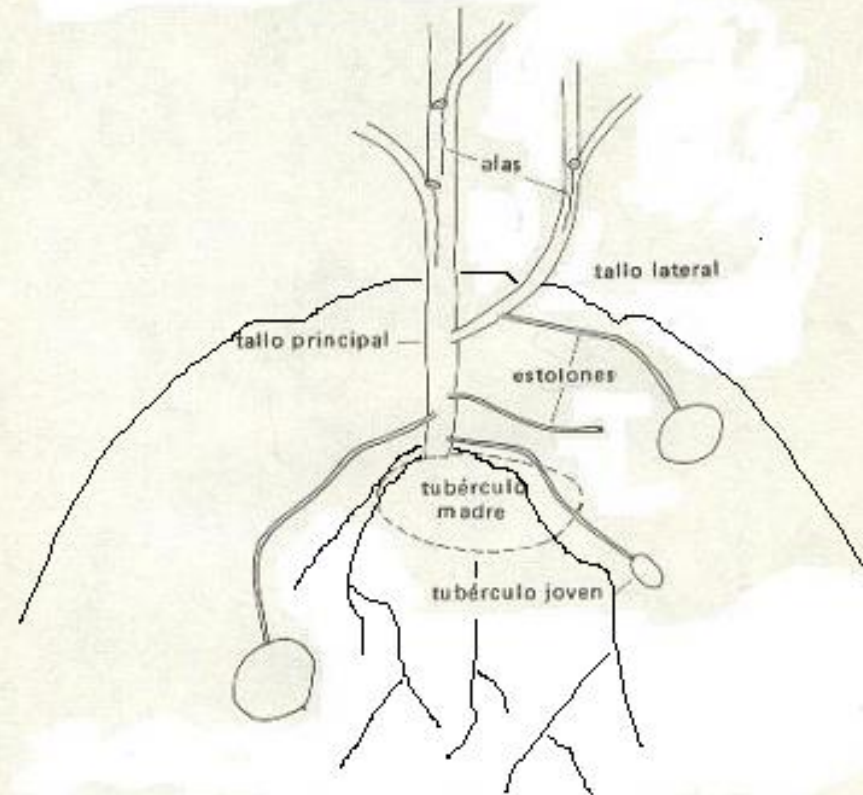




Tuberización



Inicio de la tuberización



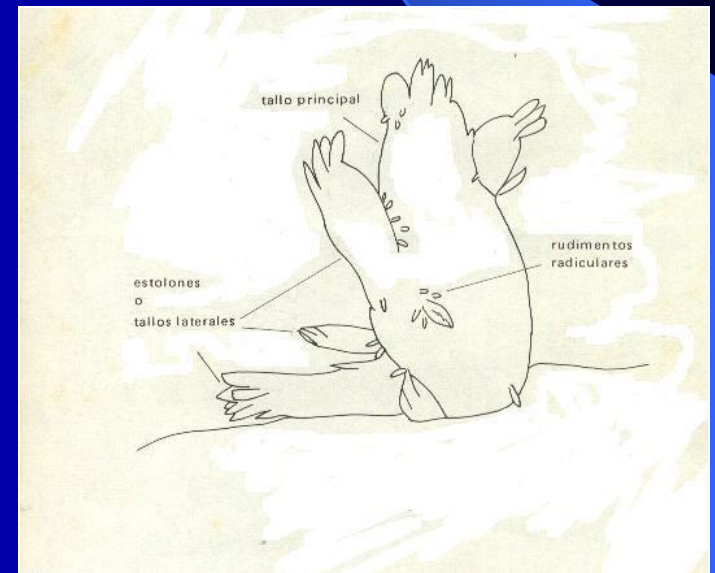
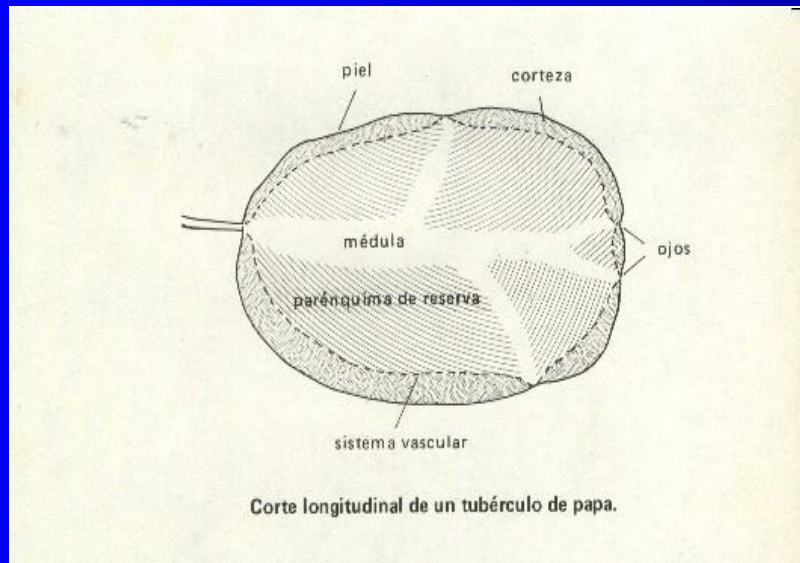
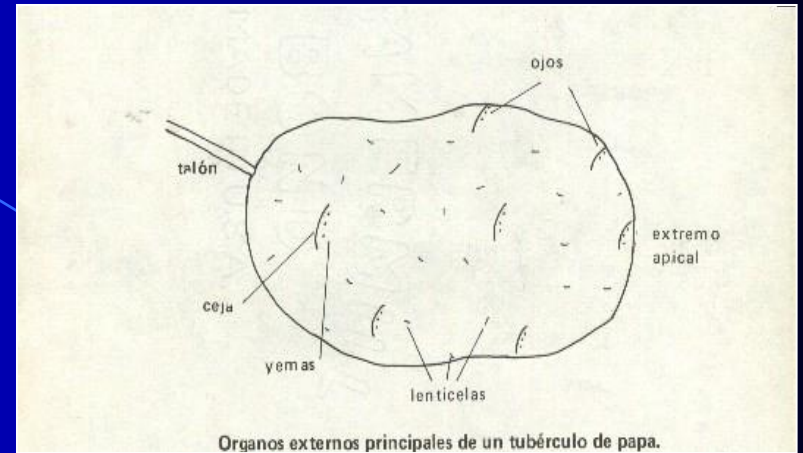
Tubérización



Tuberización



Morfología



Brotación



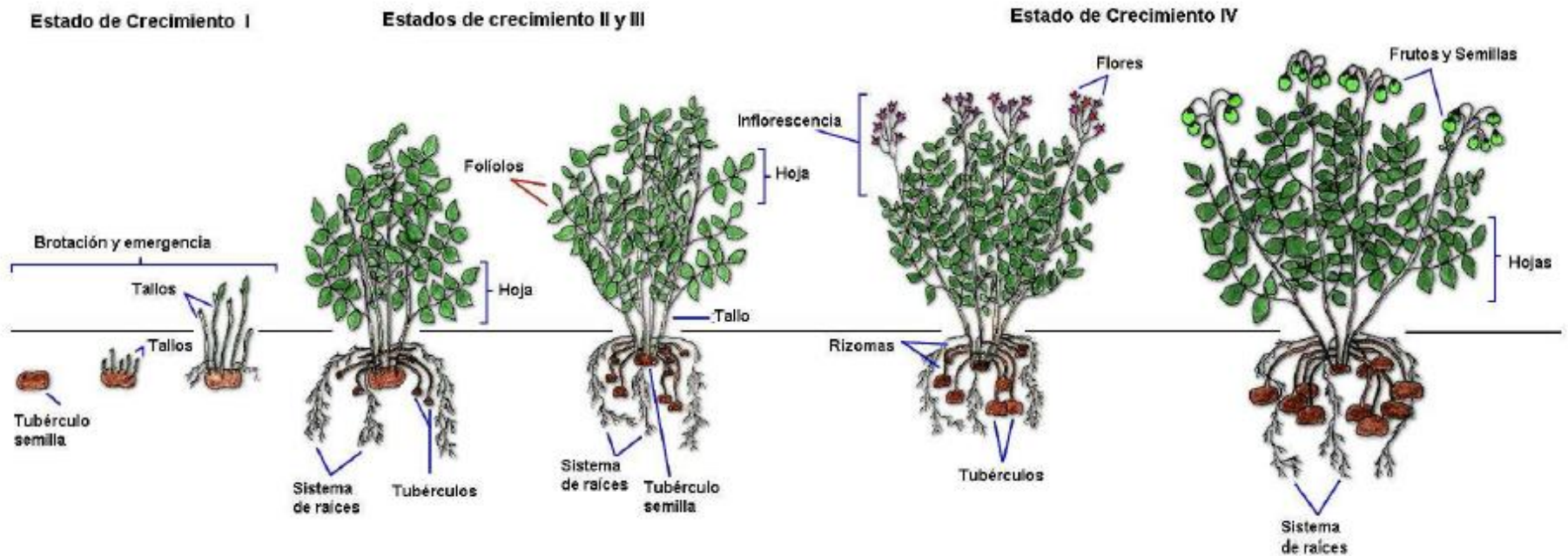
ECOFISIOLOGÍA

Estados de desarrollo

- **Brotación**
- **Crecimiento vegetativo**
- **Iniciación de la tuberización**
- **Crecimiento de los tubérculos**
- **Madurez**

Ecofisiología

C. Bouzo, Fac. Cs Agrarias
Univ. del Litoral



Ecofisiología del Cultivo

*C. Bouzo, Fac. Cs Agrarias
Univ. del Litoral*

Estado de crecimiento I (brotación):

Desarrollo de los brotes desde el tubérculo “semilla”, crecimiento inicial aéreo

Emisión de las primeras raíces en la base de los brotes.

Ecofisiología del Cultivo

Estado de crecimiento II (crecimiento vegetativo)

Activo crecimiento aéreo

Emisión y expansión foliar desde los brotes

Crecimiento de raíces y rizomas.

Ecofisiología del Cultivo

Estado de crecimiento III

(iniciación de los tubérculos):

- Comienza con el inicio del engrosamiento de las puntas de los rizomas
- Período relativamente corto (entre 10 y 14 días)

Ecofisiología del Cultivo

Estado de crecimiento IV (Crecimiento de los tubérculos)

- Las células de los tubérculos se expanden
- Acumulación de agua, nutrientes y carbohidratos.

Ecofisiología del Cultivo

Estado de crecimiento V (Madurez)

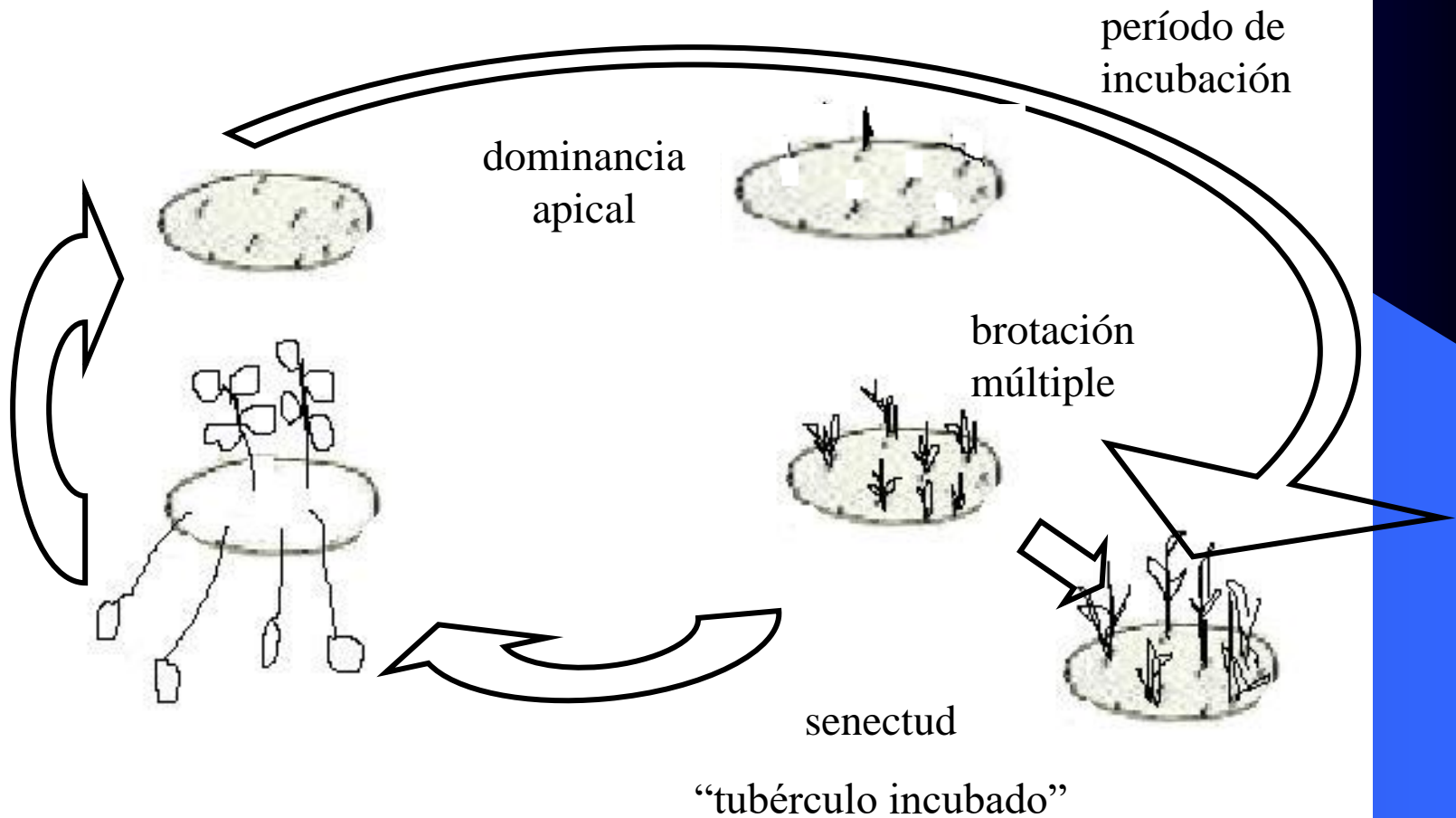
- Amarillamiento de la parte aérea
- Defoliación y muerte final de la parte aérea

DORMANCIA

Factores

- **Variedad**
- **Condiciones de crecimiento (T° , H° , Fertilidad) y de almacenamiento (T°)**
- **Estado de madurez y daños del tuberculo**
- **EDAD FISIOLÓGICA DEL TUBÉRCULO (DESARROLLO FISIOLÓGICO DEL TUBÉRCULO)**

Ciclo de vida de un tubérculo



DESARROLLO DEL TUBÉRCULO

DOMINANCIA APICAL (un solo tallo)

Desbrotamiento

BROTACIÓN MÚLTIPLE

Duración (variedad y almacenamiento)

Bajas t° y luz difusa: brotes cortos y fuertes

DESARROLLO DEL TUBÉRCULO

SENECTUD

**Ramificación excesiva de brotes (brotes
largos y débiles)**

T° en cultivo y almacenamiento

DESARROLLO DEL TUBÉRCULO

Extremos:

REPOSO-----SENECTUD

Inadecuados para semilla

“fisiológicamente joven”

“fisiológicamente viejo”

Expresión de la edad fisiológica del tubérculo semilla

Joven

Maduro

Viejo

Estado fisiológico tubérculo	Reposo	Dominancia apical	Brotación múltiple	Senectud
Brotación	Ausencia de brotes	Solo brotes apicales	Varios brotes	Ramificación, brotes ahilados
Condiciones del cultivo	Ausencia de emergencia	Pocos tallos	Muchos tallos	Plantas débiles

Influencia en el cultivo

Semilla Vieja

- Emergencia más rápida
- Tuberización temprana
- Mayor número de tallos
- < desarrollo del follaje
- Maduración temprana
- Rendimiento bajo
- Senescencia temprana

Semilla Joven

- Emergencia tardía
- Tuberización tardía
- Menor número de tallos
- >desarrollo del follaje
- Maduración tardía
- Rendimiento alto
- Senescencia más tardía

Crecimiento vegetativo

Etapas estratégicas para la producción:

- Plantación a emergencia
- Emergencia hasta cobertura de suelo

“Períodos breves”: capacidad fotosintética plena para favorecer etapas de tuberización y llenado

Crecimiento vegetativo

Objetivo: Acumulación HC en tubérculos

Rendimiento máximo:
máxima fotosíntesis neta diaria
x gran n° de días







Crecimiento vegetativo

Factores

- Densidad de plantación
- Nutrientes y agua
- T° 18-20°C
- Alta intensidad de luz

Tuberización

Genotipo / Ambiente

Fotoperíodo crítico

S. tuberosum spp. andigena: 12-13 hs -zonas ecuatorianas

S. tuberosum spp. Tuberosum: 14-15 hs – zonas australes

Estímulo



fotoperíodo más corto que el valor crítico

Tuberización/Factores

- Fotoperíodo
- Temperatura
- Radiación
- Nitrógeno

“Fotoperíodos cortos + Alta Radiación”

Alta tasa de transporte de fotosintatos desde las hojas al resto de la planta

Crecimiento de los tubérculos

- Duración del período de crecimiento

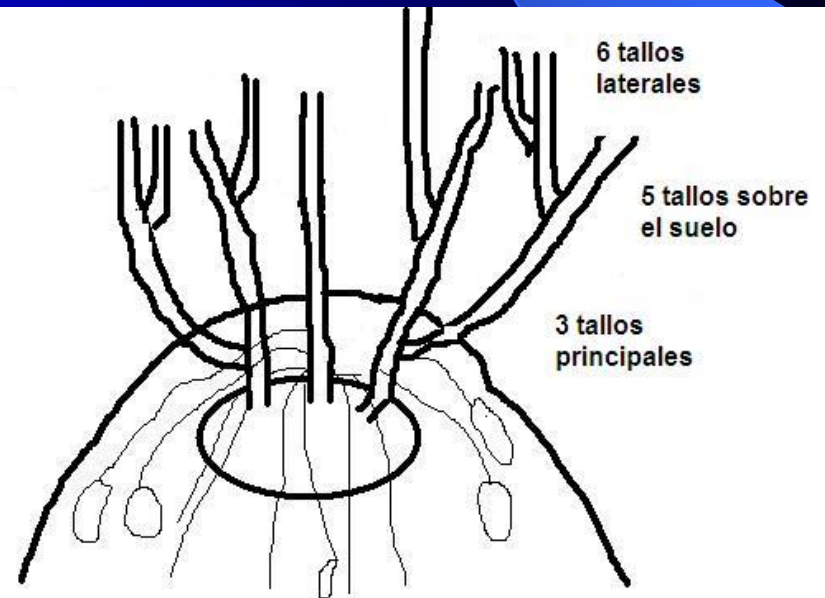
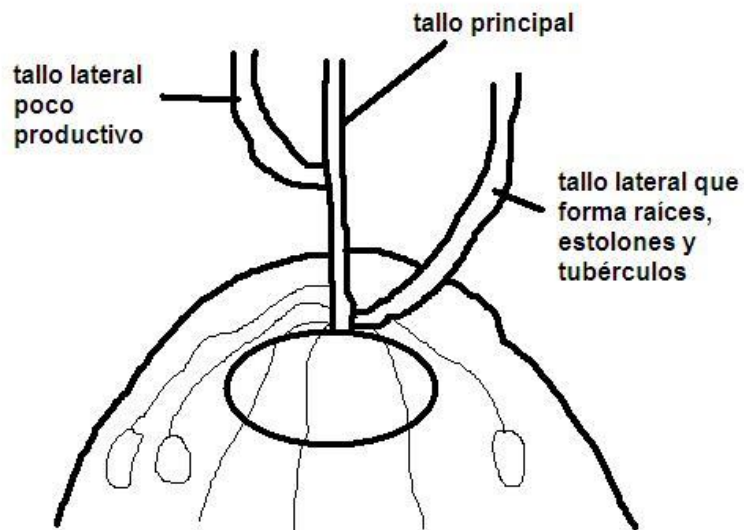
Aumenta el rendimiento y el tamaño de tubérculos

- Condiciones de stress
- N° tubérculos/m²

-----n° de tallos ppales/m²

-----n° tubérculos/tallo

Producción de tallos por tubérculo



Densidad de plantación y número de tallos

Densidad del cultivo

Densidad de plantas x n° de tallos por planta

Tallos sobre suelo por m²

Efecto sobre número y tamaño de tubérculos

Densidad de Plantación

Con menor densidad de tallos →

- $> n^{\circ}$ tubérculos/tallo
- $< n^{\circ}$ tubérculos/m²

Densidad de Plantación

Densidad de tallos recomendada:

15 tallos/m²

3 brotes/tubérculo → 5 tubérculos

Cantidad de semilla:

Peso aprox: 50g ----- x 5 tub/m²: 250g/m²

----- → 2,5 tn/ha

Manejo del cultivo

Lote y cama de plantación

Preparación del suelo

Acumulación de agua en el perfil

Control de malezas

Descomposición de materia orgánica

Acondicionamiento para crecimiento radicular

Refinamiento

Lote implantado



Manejo del cultivo

Lote y cama de plantación

Sistema tradicional

Arado de rejas, cinceles, rastras de arrastre, disco y dientes, cultivadores

Sistemas no convencionales

Cinceles, rastras rotativas accionadas por toma de fuerza, formación de camellones.

Plantación

Plantadoras a cangilones

Tolva – cangilón con cintas que se depositan la papa en el surco

Sistema Reeckie

Reja , 2 “bedmakers” con rotativas y 2 surqueadores grandes a los costados , los plantadores atrás

Tratamiento de la semilla

- Corte en trozos de igual tamaño; mejor distribución de tallos
- Tratamiento con cal para que no se peguen
- Prebrotación: para brotes cortos, gruesos, robustos y verdeados (luz difusa y 18-20°C)

Labores culturales

- Fertilización
- Riego
- Escardilladas y aporques
- Tratamientos fitosanitarios
- Defoliación



Nutrición

N --→ todo el ciclo del cultivo

P --→ durante los 1ºs estadíos de crecimiento

K --→ al final

Riego

Momentos críticos del cultivo para la falta de agua:

- Inicio de tuberización
- Crecimiento (llenado) de los tubérculos

Labores culturales

- Escardas: 2 ó 3 pasadas de escarificadores para romper costras de suelo, después de cada riego.
- Aporques: 1 ó 2 para cubrir tubérculos de posibles insolaciones, conservar humedad, controlar malezas
- Herbicidas: Metribuzin, Linurón, Alaclor y Metolaclor

Aporques



Cosecha

- Manual
- Semimecanizada
(Arrancadoras)
Discos y estrellas
- Mecanizada: Cosechadoras integrales
- Suelo: 60-75% humedad



CURADO

Condiciones

Temperatura: 15- 20 ° C

85-90% H°

Favorece la cicatrización de heridas en la superficie de los tubérculos

Cosecha





Almacenamiento

- Consumo: semitardía y tardía: pilas a campo. CIPC (inhibidor de la brotación) 28g/tn hasta 3 aplicaciones con termonebulizador
- Papa Semilla: 4 – 5 ° C y 92- 95 % HR
- Industria: 7 – 8 ° C

Variedades

- White Rose (1939)
- Huinkul MAG (1947)
- Kennebec (1950)
- **Spunta** (1969)
- La Ballenera (1970)
- Introducidas: Shepody, Russet Burbank, Ranger Russet, Umatilla Russet Atlantic (americanas, industria), **Innovator**, Ramos, Asterix, Markies (europeas). Bintje, Achat, Chieftain (exportación)

Variedades

- Desarrollos del INTA:
- Frital, Pampeana, Araucana, Calen y la más reciente Newen.
- **Frital:** buen contenido de materia seca y muy bajo contenido de azúcares reductores
- **Pampeana:** combina mayor contenido de materia seca con un buen comportamiento frente al tizón tardío